

*Попруженко Т. В., Юшкевич Е. В.*

**ПАРАМЕТРЫ СТЕПЕНИ ЗРЕЛОСТИ КОРНЕЙ ВТОРЫХ МОЛЯРОВ  
У ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ 13–15 ЛЕТ ПО ШКАЛЕ ХАУНСФИЛЬДА**

*Белорусский государственный медицинский университет, Минск*

**Резюме.** При изучении полученных методом конусно-лучевой компьютерной томографии изображений 188 зубов 48 белорусских подростков впервые получены возрастные характеристики радиоплотности апикальной части небного корня зубов 17, 27 и дистального корня зубов 37, 47 по шкале Хаунсфильда: для 13-летних 1343 [1285; 1451] и 1226 [1105; 1332] НУ, для 14-летних – 1580 [1435; 1643] и 1389 [1329; 1475] НУ, для 15-летних – 1624 [1569; 1703] и 1539 [1480; 1570] НУ соответственно (во всех парах  $p < 0,01$ ). Полученные сведения могут найти применение в стоматологии детского возраста и при экспертном определении дентального возраста.

**Ключевые слова:** конусно-лучевая компьютерная томография; подростки; вторые моляры; апикальная часть корня; радиоплотность.

*Popruzhenko T. V., Yushkevich E. V.*

**PARAMETERS OF SECOND MOLARS ROOTS MATURITY  
AT CHILDREN AGED 13–15 YEARS ON HOUNSFIELD SCALE**

*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Summary.** Images of 188 teeth of 48 Belarusian adolescents were obtained by the method of cone-beam computed tomography and studied for the first time to determine age characteristics of the radio density of teeth 17, 27 (the apical part of the palatal root) and 37, 47 (the apical part of distal root) according to Hounsfield scale – for 13 yo: 1343 [1285; 1451] and 1226 [1105; 1332] HU, for 14 yo: 1580 [1435; 1643] and 1389 [1329; 1475] HU, for 15 yo: 1624 [1569; 1703] and 1539 [1480; 1570] HU, respectively (in all pairs,  $p < 0.01$ ). The results can be applied in pediatric dentistry and for the expert determination of dental age.

**Keywords:** cone-beam computed tomography; adolescents; second molars; apical part of the root; radio density.

Формирование зубов – тема, в поле которой пересекаются интересы фундаментальных биологических наук и прикладной медицины, том числе стоматологии детского возраста и судебной медицины. Так, в судебно-медицинской экспертизе установления возраста детей и подростков традиционно используют шкалы с описанием визуальных рентгенологических признаков стадий формирования твердых тканей зуба [5, 6]; однако, по мнению специалистов, доказательная база методики требует совершенствования [3, 9, 10]. В последние десятилетия появились новые возможности для визуализации тканей посредством конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) и, в том числе, для количественной оценки рентгеновской плотности КЛКТ-изображения [7, 8]. Эта технология уже нашла широкое применение в различных областях медицины, в т.ч. в экспертной оценке возраста по

плотности альвеолярной кости [4]. В исследованиях, выполненных стоматологами, недавно определена корреляция между визуальной зрелостью корня и плотностью КЛКТ-изображения срезов его апикальной части по шкале Хаунсфильда [1], установлены количественные параметры, выраженные в единицах этой шкалы (НУ), соответствующие различным стадиям постэруптивного формирования корня [2].

**Цель исследования.** Определить возрастные денситометрические КЛКТ-параметры степени зрелости корней вторых постоянных моляров (М2) у подростков в возрасте 13–15 лет.

**Материалы и методы.** Исследование проведено с использованием базы архивных данных, полученных методом КЛКТ с применением дентального аппарата Galileos (Sirona, Германия) и программы Sidexis 4 для 48 белорусских детей в возрасте от 13,0 до 15,9 лет. В соответствии с критериями включения объектов в исследование (принадлежность к группе вторых постоянных моляров, отсутствие рентгенологических признаков патологических / ятрогенных изменений в пульпе и периодонте) изучили изображения 188 зубов М2; в соответствии с методом А. Demirjian [5] оценивали состояние дистального корня М2 нижней челюсти и небного корня зуба М2 верхней челюсти. Измерения радиоплотности по шкале Хаунсфильда выполняли в апикальной трети корня в трех срезах (тангенциальном, трансверзальном и аксиальном), результатом считали среднее измерений. Для анализа материал группировали в соответствии с полом и возрастом подростков (сформированы группы 13-, 14- и 15-летних, а также шесть подгрупп с полугодовым возрастным интервалом, см. в таблице); отдельно рассчитывали возрастные параметры М2 нижней и верхней челюсти. Результаты измерений анализировали методами непараметрической статистики с расчетом U-критерия Манна – Уитни.

**Результаты и обсуждение.** Результаты анализа показателей плотности корней М2 в возрастных подгруппах представлены в таблице. В каждой подгруппе обнаружены существенные различия между показателями зубов верхней и нижней челюсти; при попарном сравнении обнаружены статистически значимые различия между данными 1-й и всех остальных подгрупп, 2-й подгруппы и 4-й, 5-й, 6-й подгрупп, 3-й подгруппы и 4-й, 5-й и 6-й подгрупп, 4-й и 5-й подгрупп. Высокая индивидуальная вариабельность показателей в полугодовых подгруппах указывает на целесообразность проведения дальнейшего анализа в более крупных, годовых группах детей. Показатели денситометрии корней зубов М2 явно отличались в группах детей в возрасте 13, 14 и 15 лет и, представленные в перцентильной шкале, составили (Ме [25%; 75%]) 1316 [1204; 1411] НУ, 1461 [1348; 1580] НУ и 1561 [1503; 1678] НУ соответственно (во всех парах  $p < 0,01$ ). Показатели зрелости корней зубов М2 девочек численно превышали таковые ровесников-мальчиков, однако различия не были существенными ( $p > 0,05$ ). Во всех возрастных подгруппах определены более высокие показатели зрелости корней зубов М2 нижней

челюсти в сравнении с корнями зубов М2 верхней челюсти (во всех парах  $p < 0,01$ ); для 13-летних подростков такие показатели составили группы 1343 [1285; 1451] и 1226 [1105; 1332] HU, для 14-летних – 1580 [1435; 1643] и 1389 [1329; 1475] HU, для 15-летних – 1624 [1569; 1703] и 1539 [1480; 1570] HU соответственно (во всех парах  $p < 0,01$ ).

Таблица

**Плотность КЛКТ-изображения апикальной части корней вторых моляров (17, 27 – небного, 37, 47- дистального) по шкале Хаунсфильда у детей**

| Зубы          | Плотность (Ме [min; max] HU) в возрастных подгруппах |                         |                         |                         |                          |                         |
|---------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
|               | 13,0-13,4 г.<br>(1)                                  | 13,5-13,9 г.<br>(2)     | 14,0-14,4 г.<br>(3)     | 14,5- 14,9 г.<br>(4)    | 15,0 -15,4 г.<br>(5)     | 15,5- 15,9 г.<br>(6)    |
| <b>17, 27</b> | 1173<br>(1050;<br>1432)                              | 1243<br>(1067;<br>1617) | 1345<br>(1293;<br>1546) | 1465<br>(1282;<br>1558) | 1524<br>(1285; 1761<br>) | 1539<br>(1437;<br>1604) |
| <b>37, 47</b> | 1327<br>(1204;<br>1848)                              | 1451<br>(1316;<br>1781) | 1499<br>(1328;<br>1720) | 1610<br>(1410; 1805)    | 1620<br>(1413;<br>1902)  | 1635<br>(1363;<br>1826) |

**Заключение.** Денситометрические КЛКТ-параметры зрелости дистального корня М2 нижней челюсти и небного корня М2 верхней челюсти, измеренные по шкале Хаунсфильда, широко варьируют в полугодовых подгруппах, но статистически различаются у детей в возрасте 13, 14 и 15 лет для зубов верхней и нижней челюсти; полученные в исследовании данные могут быть полезны для составления региональной базы данных о дентальном возрасте подростков.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Алпатова, В. Г. Совершенствование методов диагностики и эндодонтического лечения постоянных зубов у подростков и лиц молодого возраста [Текст]: Автореф. дис. ... д-р мед. наук: 14.01.14 / В. Г. Алпатова. М., 2013. 195 с.
2. Юшкевич, Е. В. Формирование различных корней вторых постоянных моляров / Е. В. Юшкевич, Т. В. Попруженко // Стоматология. Эстетика. Инновации. 2018. № 3. С. 344–348.
3. A new age estimation procedure based on the 3D CBCT study of the pulp cavity and hard tissues of the teeth for forensic purposes: A pilot study / V. Pinchi [et al.] // J. Forensic Legal Med. 2015. Vol. 36. P. 150–157.
4. Age estimation from structural changes of teeth and buccal alveolar bone level / K. K. Koh [et al.] // J. Forensic Legal Med. 2017. Vol. 48. P. 15–21.
5. Demirjian, A. A new system of dental age assessment / A. Demirjian, H. Goldstein, J. M. Tanner // Hum. Biol. 1973. N 45. P. 211–227.
6. Hegde, S. A comparison of the validity of the Demirjian, Willems, Nolla and Häavikko methods in determination of chronological age of 515 year-old Indian children / S. Hegde, A. Patodia, U. Dixit // J. Forensic Legal Med. 2017. N 50. P. 49–57.

7. *Hounsfield, G. N.* Computed medical imaging / G. N. Hounsfield // Science. 1980. N 210(4465) P. 22–28.

8. *In vitro* Evaluation of the Relationship between Gray Scales in Digital Intraoral Radiographs and Hounsfield Units in CT Scans / L. Khojastepour [et al.] // J. Biomed. Phys. Eng. 2017. Vol. 1; N 7 (3). P. 289–298.

9. *Panchbhai, A. S.* Dental radiographic indicators, a key to age estimation / A. S. Panchbhai // Dentomaxillofac. Radiol. 2011. N 40. P. 199–212.

10. *Ubelaker, D. H.* Estimation of age in forensic anthropology: historical perspective and recent methodological advances / D. H. Ubelaker, H. Khosrowshahi // Forensic Sci. Res. 2019. Vol. 4, N 1. P. 19.

РЕПОЗИТОРИЙ БГУ